

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-271889

(43)Date of publication of application : 05.10.2001

(51)Int.Cl.

F16H 1/06  
F16H 55/06  
F16H 55/17

(21)Application number : 2000-087795

(71)Applicant : JUKEN KOGYO:KK

(22)Date of filing : 28.03.2000

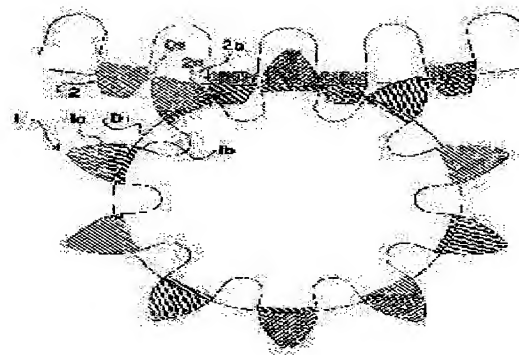
(72)Inventor : TANAKA KAZUO

## (54) STRUCTURE OF A PAIR OF INVOLUTE GEARS

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide structure of a pair of involute gears which maintains strength of the tooth root, improving the contact ratio and sufficiently coping with the change of center distance, in the case the tooth number of a small gear is extremely small.

**SOLUTION:** In this structure of a pair of involute gears, the pressure angle of the tooth end of the small gear is made smaller than that of the tooth root, and the pressure angle of the tooth end of the large gear is made equal to the pressure angle of the tooth root of the small gear. Furthermore, the pressure angle of the tooth root of the large gear is made equal to the pressure angle of the tooth end of the small gear.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
F 1 6 H 1/06		F 1 6 H 1/06	3 J 0 0 9
55/06		55/06	3 J 0 3 0
55/17		55/17	Z

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願2000-87795 (P2000-87795)

(22) 出願日 平成12年3月28日 (2000.3.28)

(71) 出願人 390022149

株式会社樹研工業

愛知県豊橋市小向町字北小向139番地の1

(72) 発明者 田中 一夫

愛知県豊橋市小向町字北小向140-1 株

式会社樹研工業内

(74) 代理人 100082843

弁理士 窪田 卓美

Fターム(参考) 3J009 DA16 EA04 EA05 EA11 EA21

EA32 EB02 EB06 EB11

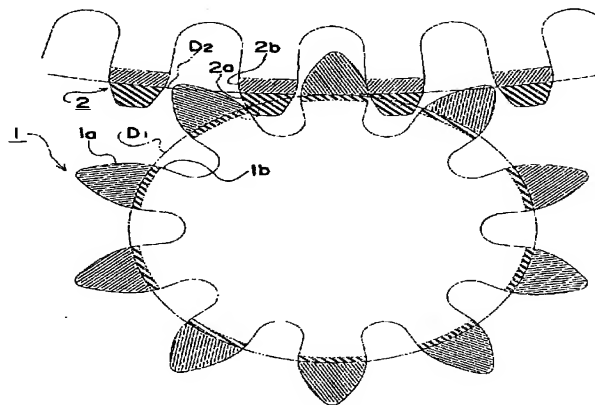
3J030 BA01 BB13 BC01 BC08

(54) 【発明の名称】 一對のインボリュート歯車構造

(57) 【要約】

【課題】 小歯車の歯数が極めて少ないものにおいて、歯元の強度を強く維持すると共に噛みあい率を向上させ且つ、軸間距離の変化に充分対応できる一對のインボリュート歯車構造の提供。

【解決手段】 一對のインボリュート歯形構造において、小歯車の歯末の圧力角を歯元のそれよりも小さくし、大歯車の歯末の圧力角と小歯車の歯元の圧力角を等しくすると共に、大歯車の歯元の圧力角と小歯車の歯末の圧力角とを等しく形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 歯数の少ない第 1 の歯形 1 と、歯数の多い第 2 の歯形 2 とが互いに歯合して伝動するように形成された一対のインボリュート歯車構造において、第 1 の歯形 1 は、その歯末側のインボリュート歯形 1 a の圧力角  $\alpha_1$  と、歯元側のインボリュート歯形 1 b の圧力角  $\alpha_2$  とが、 $\alpha_1 < \alpha_2$  の関係にあり、第 2 の歯形 2 は、その歯末側のインボリュート歯形 2 a の圧力角  $\alpha_3$  と、歯元側のインボリュート歯形 2 b の圧力角  $\alpha_4$  とが、 $\alpha_3 = \alpha_2$ 、 $\alpha_4 = \alpha_1$  の関係にあることを特徴とする一対のインボリュート歯車構造。

【請求項 2】 請求項 1 において、第 1 の歯形 1 の歯数が 16 以下であり且つ、その歯形は正に転移され、第 2 の歯形 2 の歯数は 25 以上であり且つ、その歯形は負または正に転移され、あるいは転移のないものである一対のインボリュート歯車構造。

【請求項 3】 請求項 1 または請求項 2 において、プラスチック材料からなる一対のインボリュート歯車構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、主として互いに歯合する一対のインボリュート歯車において、小歯車側の歯数が 16 以下であって且つ、温度変化の大きな環境で使用されるプラスチック材料からなるものに関する。また、特に線膨張率の異なるプラスチック材料で夫々製作された一対のインボリュート歯車にも適用できるものに関する。

## 【0002】

【従来の技術】歯数が 16 以下の小歯車は、その製造において切り下げを防ぐため転移歯車を用いられている。正の転移では、歯元のたけが短くなり歯圧は大きくなって切り下げを減少または防止できる。図 3 は、圧力角が  $20^\circ$  で、小歯車の歯数が 10、大歯車の歯数が 61 である転移歯車の噛み合わせ状態を示すものである。また、図 4 は圧力角が  $12^\circ$  における同様の噛み合わせ状態を示すものである。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】圧力角が大きい ( $20^\circ$ ) 図 3 の状態では、転移によって小歯車の切り下げを防止することができる。しかしながら、歯末のたけが短くなり、その分だけかみあい率が小さくなる欠点がある。また、圧力角が小さい ( $12^\circ$ ) 図 4 の状態では、歯末のたけは長くなるが、歯元に切下げが生じ小歯車の強度が弱くなる。このような歯車をプラスチック製にする場合、その切下げ部が首状に細くなり、射出成形時に樹脂材が冷却して収縮すると、型抜きが出来なくなり、歯車の製造が困難となる。このように、小歯車の歯数が極めて少ない条件のもとで、かみあい率を高くし、且つ

温度変化の大きな場所で使用できる、実用的なプラスチック製インボリュート歯車は従来存在しなかった。特に、線膨張率の異なるプラスチック材料で夫々製作された一対のインボリュート歯車の場合には、環境の温度変化により噛み合い不能になることが多い。そこで本発明は、上記課題を解決する歯車の開発を目的とする。

## 【0004】

【課題を解決するための手段】請求項 1 に記載の本発明は、歯数の少ない第 1 の歯形 1 と、歯数の多い第 2 の歯形 2 とが互いに歯合して伝動するように形成された一対のインボリュート歯車構造において、第 1 の歯形 1 は、その歯末側のインボリュート歯形 1 a の圧力角  $\alpha_1$  と、歯元側のインボリュート歯形 1 b の圧力角  $\alpha_2$  とが、 $\alpha_1 < \alpha_2$  の関係にあり、第 2 の歯形 2 は、その歯末側のインボリュート歯形 2 a の圧力角  $\alpha_3$  と、歯元側のインボリュート歯形 2 b の圧力角  $\alpha_4$  とが、 $\alpha_3 = \alpha_2$ 、 $\alpha_4 = \alpha_1$  の関係にあることを特徴とする一対のインボリュート歯車構造である。請求項 2 に記載の本発明は、請求項 1 において、第 1 の歯形 1 の歯数が 16 以下であり且つ、その歯形は正に転移され、第 2 の歯形 2 の歯数は 25 以上であり且つ、その歯形は負または正に転移されあるいは転移されていないものである一対のインボリュート歯車構造である。請求項 3 に記載の本発明は、請求項 1 または請求項 2 において、プラスチック材料からなる一対のインボリュート歯車構造である。

## 【0005】

【発明の実施の形態】次に、図面に基づいて本発明の実施の形態を説明する。図 1 は本発明の一対のインボリュート平歯車の要部を示す拡大平面図、図 2 は本発明の歯車の作用効果を対比的に説明するための参考図である。図 1 において、歯数が 10 の小歯車を構成する第 1 の歯形 1 は、その第 1 圧力角の基礎円  $D_1$  を基準として、歯末側のインボリュート歯形 1 a が圧力角  $12^\circ$  のものであり、歯元側のインボリュート歯形 1 b が圧力角  $20^\circ$  のものである。そして歯末側のインボリュート歯形 1 a の転移係数は正で 0.6 であり、歯元側のインボリュート歯形 1 b の転移係数は正で 0.3 である。そして大歯車である第 2 の歯形 2 は、その歯数が 61 の例であり、第 2 圧力角基礎円  $D_2$  を基準として、歯末側のインボリュート歯形 2 a が  $20^\circ$  の圧力角であり、歯元側のインボリュート歯形 2 b の圧力角が  $12^\circ$  である。そして歯末側のインボリュート歯形 2 a は転移係数が負で -0.53 であり、歯元側のインボリュート歯形 2 b は負で転移係数が -0.818 である。またこの例では、第 1 の歯形 1 の基準ピッチ円径は 0.9mm のものであり、第 2 の歯形 2 のそれが 11.59mm のものである。またモジュールは、0.19 である。

【0006】この小歯車（第 1 の歯形 1）側の歯末は、参考図である図 2 において実線の第 1 の圧力角の歯形 3 の圧力角  $12^\circ$  を採用し、歯元は点線の第 2 の圧力角の

歯形 4 の圧力角  $20^\circ$  を採用したものである。そのようにすることにより、小歯車の歯元の強度を増すと共に、歯末のたけを長くして、かみあい率を可能な限り向上することができる。

【0007】次に、図 5 は本発明の他の実施の態様を示し、小歯車（第 1 の歯形 1）の歯数が 10 であり、大歯車（第 2 の歯形 2）の歯数が 61 の例である。基本的には図 1 のそれらと同じであり、この小歯車（第 1 の歯形 1）側の歯末は、参考図である図 6 において実線の第 1 圧力角の歯形 3 の圧力角  $12^\circ$  を採用し、歯元は点線の第 2 圧力角の歯形 4 の圧力角  $20^\circ$  を採用したものである。そのようにすることにより、小歯車の歯元の強度を増すと共に、歯末のたけを長くして、かみあい率を可能な限り向上することができ、円滑な歯合を確保できる。

【0008】

【発明の作用・効果】本発明の一対のインボリュート歯車構造によれば、歯数の少ない小歯車の第 1 の歯形 1 は、その歯元における強度を確保できると共に、かみあい率を大きくして円滑な伝動を行うことができる。即ち、小歯車の歯元の圧力角を大として、その切下げをなくすことができ、歯末の圧力角を小とすることで、歯末のたけを長くして、かみあい率を大きくすることができる。しかも、歯末及び歯元ともにインボリュート歯形であるから、確実な伝動を確保できると共に、その制作が容易である。また、第 2 の歯形 2 は歯数が多いから、その歯元側の圧力角が歯末側より小であっても、強度上の問題は生じない。

【0009】請求項 2 に記載の本発明によれば、第 1 の歯形 1 の歯数が 16 以下であり且つその歯形は正に転移されたものであるから、その歯末のたけは長く歯元のたけは短くなり、歯圧は厚くなって切り下げを防止し、小歯車の強度を強くし得る。また第 2 の歯形 2 の歯数は 25 以上であり、大歯車先端と小歯車の歯底とのギャップを大きく保ち、環境温度変化に伴い、軸間距離が短くなっても正常な噛み合いを保ち得る。さらには、軸間距離が長くなっても正常な噛み合いを保ち得る。これは小歯車の歯末が長く、それに噛み合う大歯車の歯元が長くな

っているからである。

【0010】請求項 3 に記載の本発明は、前記各発明の一対のインボリュート歯車構造において、その歯車がプラスチック材料からなるものである。この発明によれば、夫々切り下げを防止し歯元のくびれをなくすことができるから、プラスチック成形の際、樹脂材が冷却固化して縮小しても、製品をその金型からの離型ができる。そのため、信頼性が高く精度の良いプラスチック歯車を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一対のインボリュート歯形の拡大平面図。

【図 2】本発明の一対のインボリュート歯形の説明のための比較用参考図。

【図 3】従来型歯車であって、圧力角  $20^\circ$ 、小歯車の歯数が 10 で、大歯車の歯数が 61 の転移歯車の噛み合わせ状態を示すもの。

【図 4】従来型歯車であって、圧力角  $12^\circ$ 、小歯車の歯数が 10 で、大歯車の歯数が 61 の転移歯車の噛み合わせ状態を示すもの。

【図 5】本発明の他の一対のインボリュート歯形の拡大平面図。

【図 6】本発明の一対のインボリュート歯形の説明のための比較用参考図。

【符号の説明】

1 第 1 の歯形

1 a 歯末側のインボリュート歯形

1 b 歯元側のインボリュート歯形

2 第 2 の歯形

2 a 歯末側のインボリュート歯形

2 b 歯元側のインボリュート歯形

D<sub>1</sub> 第 1 圧力角の基礎円

D<sub>2</sub> 第 2 圧力角の基礎円

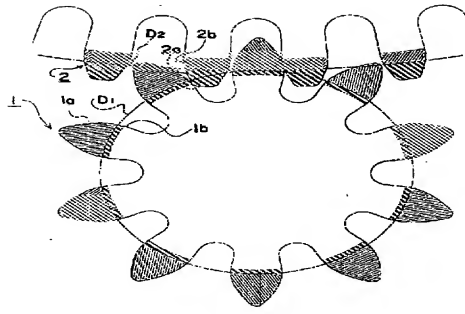
D<sub>3</sub> 第 1 圧力角の基礎円

D<sub>0</sub> ピッチ円

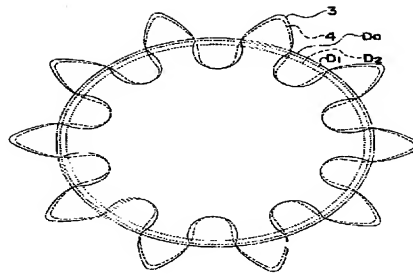
3 第 1 圧力角の歯形

4 第 2 圧力角の歯形

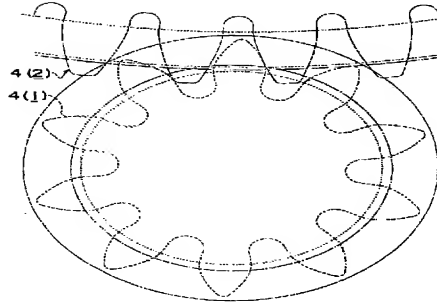
【図1】



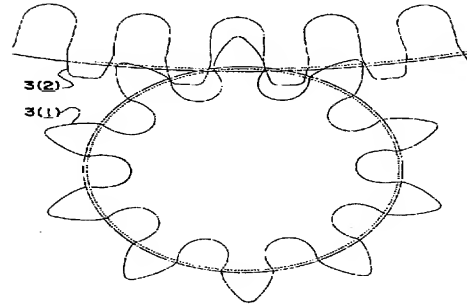
【図2】



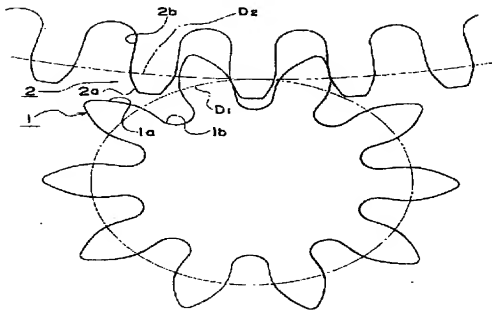
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

